

بررسی پایداری دینامیکی اسپیندل ماشینهای ابزار در ماشینکاری با سرعت بالا

محمد رضا موحدی^۱، پیمان مصدق^۲

دانشگاه صنعتی شریف، دانشکده مهندسی مکانیک

Email: movahhed@sharif.edu

چکیده

پایداری دینامیکی ماشینهای ابزار تحت تاثیر پارامترهای مختلفی از جمله اثرات سرعت دوران می باشد. این اثرات در ماشینکاری با سرعت بالا به صورت عبارت ژيروسکوپی در معادلات ظاهر می شود که در این تحقیق این عبارت با استفاده از تئوری تیر تیموشنکو استخراج گردیده است. در ادامه، مدل ارتعاشی اسپیندل، ابزارگیر و ابزار با استفاده از روش اجزاء محدود تهیه شده، سپس با اعمال اثرات ژيروسکوپی پاسخ ارتعاشی سیستم مورد بررسی قرار گرفته است. به کمک پاسخ فرکانسی بدست آمده منحنی های پایداری سیستم نیز به دو روش ۱- بسط سری فوریه و ۲- ترکیب بسط سری فوریه و روش سعی و خطا استخراج و نتایج حاصله از این دو روش با یکدیگر مقایسه گردیده است. وارد کردن اثرات ژيروسکوپی بر روی منحنی های پایداری در سرعتهای مختلف در فرزکاری نشان می دهد که افزایش سرعت باعث کاهش عمق برش حدی در منحنی های پایداری میگردد.

واژه های کلیدی: اسپیندل - ماشینکاری با سرعت بالا - اجزاء محدود - منحنی پایداری - اثر ژيروسکوپی

علائم ، اختصارات و واحدها

$[M_R]$	ماتریس جرم دورانی	
$[M_T]$	ماتریس جرم انتقال	
$[G]$	ماتریس ژيروسکوپی	
Ω	سرعت دوران اسپیندل	(rpm)
$\Phi = 12EI / KAGl^2$	ضریب برش عرضی	

مقدمه

تقاضا برای ماشینکاری با سرعت بالا^۳ (سرعتهای دوران بالاتر از ۱۰۰۰۰ rpm) در فلزات سبک مانند آلومینیوم در صنایعی نظیر صنایع هوا فضا و صنایع الکترونیک و الکتریک رشد فزاینده ای داشته است. تحقیقات اخیر در این زمینه بر روی فلزات سخت مانند فلزات نیکل دار در صنایع قالب سازی متمرکز شده است [1]. تکنولوژی ماشینکاری یک ماده خاص نه تنها تحت تاثیر تکنولوژی ابزار است بلکه به طراحی درست ماشین ابزار نیز بستگی دارد [2]. این بدین

۱- استادیار دانشکده مهندسی مکانیک

۲- محقق ارشد، گروه ساخت و تولید دانشگاه صنعتی شریف